

進化を続けるPLCの国際標準プログラミング ～ IEC 61131-3の最新動向 ～

第16回 JSIA指定講習会

PLCopen Japan

- ◆ PLCopen は、PLCプログラミング言語の国際標準 IEC 61131-3 の推進団体
- ◆ 主な活動は
 - ✓ Promotion and Participation for IEC 61131-3
IEC 61131-3 仕様策定への参加と普及促進
 - ✓ Proposal and Certification of the basic Function Blocks
汎用的なファンクションブロックの仕様策定と認証
 - ✓ Collaboration with the other Standard-technology
他の標準化技術との連携

PC4 Vendor members

◆ 18社 (2015年度)

ALGO

OMRON

KEYENCE

KEBA[®]
Automation by innovation.

Koyo[®]

SIEMENS

TOSHIBA

Panasonic

HITACHI
Inspire the Next



FE 富士電機
e-Front runners

Pro-face
for the best interface

BECKHOFF

MITSUBISHI
Changes for the Better

muratec

MEIDEN 明電舎

YASKAWA

YOKOGAWA ◆

オートレビュー

オートメーションの総合情報誌 — AUTOMATION REVIEW

発行所 © オートレビュー社 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-10-1 東武ビル 電話 03-5232-2381 FAX 03-5232-2382

〒100-0005 東京都千代田区千代田1-10-1 三井ビル 電話 03-5232-0851 FAX 03-5232-0725

2007年(平成19年)

11月13日

第1333号(7日合併号)

〒100-0001 東京都千代田区千代田1-10-1 東武ビル 電話 03-5232-2381 FAX 03-5232-2382

www.sick.jp

SICK ジック株式会社

Sensor Intelligence. **SICK K.K.**

ドイツから最新のセンサ技術をご提案・ご提供します

高まるPLC言語の国際規格化

盤設計技術者へ普及 国交省、電気設備工事標準に採用

PLC言語の国際規格化は、国交省の電気設備工事標準に採用され、普及が促進される。国交省は、電気設備工事標準に採用されたPLC言語の国際規格化を推進している。この規格化により、PLC言語の国際規格化が促進され、普及が促進される。国交省は、電気設備工事標準に採用されたPLC言語の国際規格化を推進している。この規格化により、PLC言語の国際規格化が促進され、普及が促進される。

J S I A が調査研究開始

J S I A が調査研究開始。PLC言語の国際規格化を推進している。この規格化により、PLC言語の国際規格化が促進され、普及が促進される。国交省は、電気設備工事標準に採用されたPLC言語の国際規格化を推進している。この規格化により、PLC言語の国際規格化が促進され、普及が促進される。

「MECHATROLIN K-III」対応品を発表 100Mbps 高速通信実現

「MECHATROLIN K-III」対応品を発表。100Mbps 高速通信を実現。三菱電機は、PLC言語の国際規格化を推進している。この規格化により、PLC言語の国際規格化が促進され、普及が促進される。国交省は、電気設備工事標準に採用されたPLC言語の国際規格化を推進している。この規格化により、PLC言語の国際規格化が促進され、普及が促進される。

PLC言語の国際規格化は、国交省の電気設備工事標準に採用され、普及が促進される。国交省は、電気設備工事標準に採用されたPLC言語の国際規格化を推進している。この規格化により、PLC言語の国際規格化が促進され、普及が促進される。国交省は、電気設備工事標準に採用されたPLC言語の国際規格化を推進している。この規格化により、PLC言語の国際規格化が促進され、普及が促進される。

Design News US | Design News China | Design News Poland

雑誌無償購読お申込み

design®
JAPAN news

計測もマークアップも、レビューは無償で正確に！
Autodesk® Design Review 設計データをチームで共有
☑ 無償製品ダウンロード



検索

ウェブ検索 ☑ DNサイト内検索 powered by Google™

HOME

NEWS CENTER

DESIGN CENTERS

雑誌最新号

バックナンバー

編集

> トップページ > News Center > PLCopen Japan、JSIAと協同プロジェクトを推進、LDシーケンス技術者向け出版物に成果まとめる

News Center

PLCopen Japan、JSIAと協同プロジェクトを推進、LDシーケンス技術者向け出版物に成果まとめる

[issued: 2007.10.22]

PLC(プログラマブル・ロジック・コントローラ)のプログラミング国際標準規格IEC61131-3の日本での普及促進グループPLCopen Japan(宮沢以綱チェアマン)は、PLCの最大ユーザー団体である社団法人日本配電制御システム工業会(JSIA、大澤清和専務理事)と協同プロジェクトを推進してきたが、このほどその成果を協同執筆し、『PLC制御システムの合理化とIEC61131-3』(仮題)としてまとめた。図解を豊富に取りこんだ同書はA4版で約80頁。「業界で初の、実際のLD(ラダー)シーケンス技術者の視点に立って判りやすく解説した刊行物」(川島重雄PLCopen Japan代表幹事)として、11月15日にJSIAが開催する技術セミナーで正式発表し、JSIAとPLCopen Japanそれぞれのホームページで電子版を公開する。



大澤清和 日本配電制御システム工業会専務理事



川島重雄 PLCopen Japan代表幹事

JSIA 社団法人 日本配電制御システム工業会

会員専用
リンク
入会案内
優良工場
会員専用

最新情報 一覧 平成19年9月1日から団体名称が変わりました
(旧称:社団法人日本配電盤工業会)

11月15日 制御盤メーカーのための技術講習会を実施します(会員でない方も参加可)

社団法人 日本配電制御システム工業会

Japan Switchboard & control system Industries Association

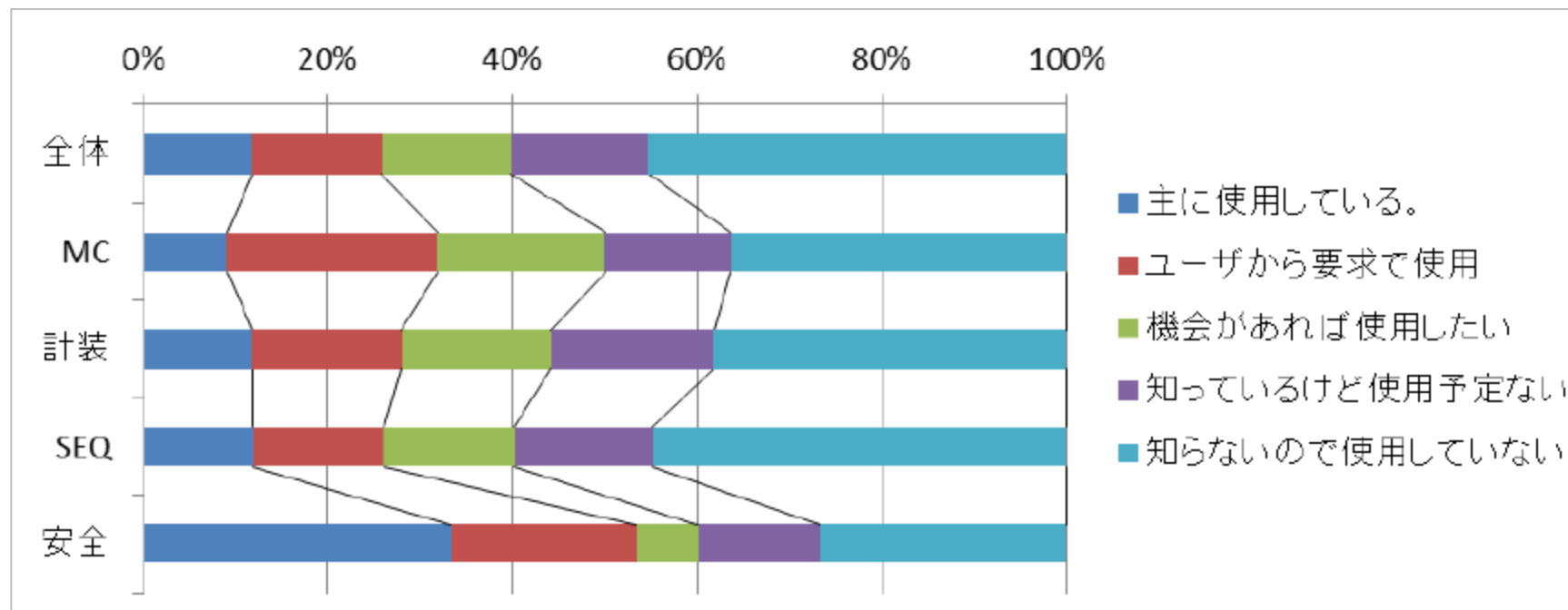
平成19年11月15日に行われる技術セミナーの資料

ダウンロードしてご持参下さい。
レジメについては当日お渡しします。

1. [PLC制御システムの合理化とIEC61131-3](#) (PDF 2.93MB)
- 制御システムメーカーの技術的課題解決のために-
2. [制御・情報システムにおける取引条件作成マニュアル](#) (PDF 59KB)



◆ JSIA会員様にアンケートを実施（140社から回答）



用途ごとのIEC 61131-3使用状況

常に使っているが10%、知らないが40%

IEC 61131-3の普及状況

Europe

All 5 languages

殆どのPLCベンダがIEC61131-3準拠の製品を販売し、同時に研修も実施している。

ドイツ・オランダ・スイス・オーストリアでは必須であるため、日本のPLCベンダも欧州ではIEC61131-3準拠の製品を販売している。

Asia

1. LD
2. FBD
3. ST
4. SFC

日本：

10社以上のベンダがIEC61131-3準拠の製品を販売しており、ユーザは増えつつある。但し、使用している言語はLDが圧倒的に多く、STやILといったテキスト言語は殆ど使われていない。

中国・韓国：

欧州企業の進出により、普及しつつある。

北米

1. LD
2. FBD
3. ST

AB（ロックウェル）がIEC61131-3準拠のPLCを販売している為、広く認知されている。

FDA（食品医薬品局）の指針により、当業界ではIEC61131-3が推奨されている。

IEC 61131-3 にまつわる最新動向

規格番号	タイトル	内容	制定、改訂、審議状況	JIS規格番号
IEC 61131-1	Programmable controllers - Part 1 General information	PLCについての一般情報	1992年 初版制定 2003年 第2版改訂	JIS B 3501
IEC 61131-2	Programmable controllers - Part 2 Equipment requirement and tests	PLCハードウェアへの 要求とテスト項目	1992年 初版制定 現在、第4版改訂審議中	JIS B 3502
IEC 61131-3	Programmable controllers - Part 3 Programming language	PLCのプログラミング言語	1993年 初版制定 2013年 第3版改訂	JIS B 3503
IEC 61131-4	Programmable controllers - Part 4 User guideline	PLC一般についてのユーザガイド ライン	1995年 初版制定 2004年 第2版改訂	
IEC 61131-5	Programmable controllers - Part 5 Messaging service specification	PLCの通信仕様	2000年 初版制定	
IEC 61131-6	Programmable controllers - Part 6 Functional safety	PLCにおける 機能安全	2012年 初版制定 2013年 第3版改訂	
IEC 61131-7	Programmable controllers - Part 7 Fuzzy control programming	ファジー制御プログラミング	2000年 初版制定	
IEC 61131-8	Programmable controllers - Part 8 Guidelines for the application and implementation of programming languages	(PLCメーカー向け)PLCシステム 実装ガイドライン、および (PLCユーザー向け)アプリケーション 構築ガイドライン	2000年 初版制定 現在、第3版改訂作業中	-
IEC 61131-9	Programmable controllers - Part 9 Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators (SDCI)	IO LinkによるI/Oデバイス通信	2013年 初版制定	-
IEC 61131-10	Programmable controllers - Part 10 XML Exchange Formats for Programs according to IEC 61131-3	IEC 61131-3 プログラム交換用 XMLフォーマット	現在、初版策定中	-

対応したJISの
第3版改訂が
2016年中に
リリース見込

国際標準を巡る環境変化

- ① WTO/TBT協定（国際標準優位）
- ② 諸外国の戦略的な標準策定活動
- ③ 特許権を含む国際標準の増加
- ④ マネジメント規格の出現



国際標準戦略の重要性の高まり

- 自らに有利な国際標準を策定する
- 自らに不利な国際標準を作らせない

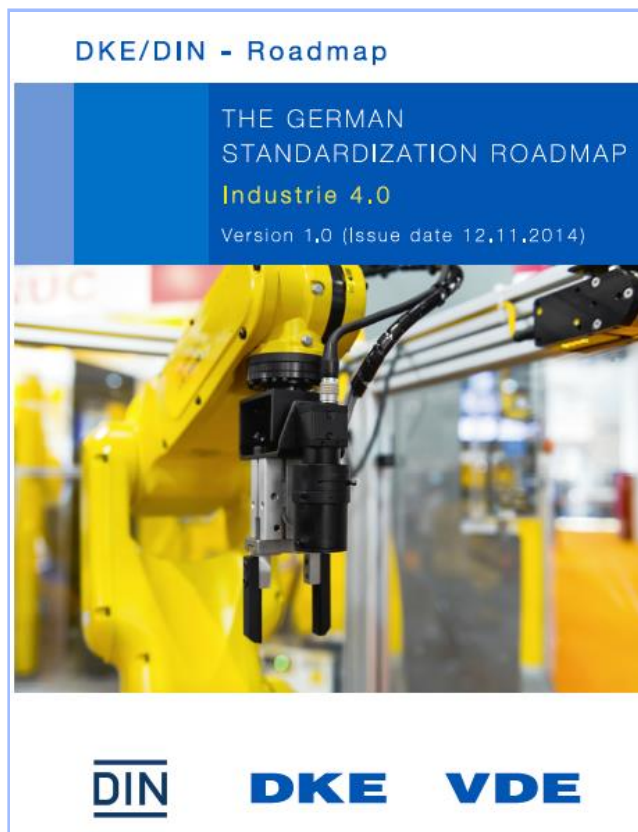
国際貿易協定により

- 国内規格には、国際標準規格を採用しなければならない。
- 政府調達には、国際標準対応技術を使わなければならない。

出典：日本総理官邸ホームページ

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/cycle/dai6/6sankou1.pdf>

■ 独Industrie 4.0に関する国際規格



Standard	Title
Engineering, programming, digital factory	
IEC 62714	Automation ML
IEC 62424	Representation of process control engineering – Requests in P&I diagrams and data exchange between P&ID tools and PCE-CAE tools
IEC 61360	Common Data Dictionary (CDD)
IEC 61987	Industrial-process measurement and control – Data structures and elements in process
IEC 62683	Low-voltage switchgear and control gear – Product data and properties for information exchange
IEC 62794	Industrial-process measurement, control and automation – Reference model for representation of production facilities (Digital Factory)
IEC 62832	Industrial-process measurement, control and automation – Reference model for representation of production facilities (Digital Factory)
IEC 61131	Programmable controllers
IEC 61499	Function Blocks for Industrial Process-Measurement and Control Systems

◆ PLCのプログラムがCSV(Computer System Validation) 「コンピュータ使用医薬品等製造所適正管理ガイドライン」の対象になった

薬食監麻発 1021 第 11 号
平成 22 年 10 月 21 日

各都道府県衛生主管部(局)長 殿

厚生労働省医薬食品局監視指導・麻薬対策課長

医薬品・医薬部外品製造販売業者等におけるコンピュータ化システム
適正管理ガイドラインについて

「医薬品及び医薬部外品の製造管理及び品質管理の基準に関する省令」(平成 16 年 12 月 24 日厚生労働省令第 179 号)(以下「GMP 省令」という。)が適用される医薬品又は医薬部外品を製造販売する製造販売業者又は製造する製造業者等における、「医薬品、医薬部外品、化粧品及び医療機器の品質管理の基準に関する省令」(平成 16 年 9 月 22 日厚生労働省令第 136 号)及び GMP 省令に基づく業務に使用されるコンピュータ化システムに係る適正管理ガイドラインを別添のとおり定め、平成 24 年 4 月 1 日より適用することにしたので、貴管下製造販売業者等に対して周知徹底を図られるようお願いいたします。

◆ PLCのプログラムはカテゴリ4 or 5

GAMP[®] Good Practice Guide:
A Risk-Based Approach to GxP Process Control Systems


Page 109
Appendix E1

Figure 13.2: Example Boundaries between Category 4 and Category 5 Components

Category	Description	Range of Applications	Typical Examples
5 Custom Software	Software custom designed and coded to suit the business process.	Complex application, coding language requires consideration of program level decisions/timing/looping as well as process level decisions/timing/looping.	VB or C++ Application
		Increasing complexity of code	DCS or SCADA Scripting
4 Configured Software	Software (often very complex) which can be configured by the user to meet the specific needs of the user's business process. Software code is not altered.	Simple application, coding language needs programmer to define only process decisions/timing. Control of scanning inputs, performing actions, looping, etc. is by the underlying system.	IEC61131-3 IL or ST Application
		Library functions selected, parameterized, and connected with branches and decisions.	IEC61131-3 LD or SFC Application
		Increasing complexity of configuration	IEC61131-3 FBD Application
		Library functions selected, parameterized, and connected in linear fashion.	DCS/SCADA Databases
			DCS/SCADA Mimics (standard icons)

構成設定プログラム

◆ サプライヤ（機械メーカ）が作成&レビューするもの

		開発計画書	システムアセスメント	システム台帳登録	要求仕様書	機能仕様書	設計仕様書	供給者監査	受入試験	バリデーション計画書・報告書	設計時適格性評価	据付時適格性評価	運転時適格性評価	性能適格性評価	標準操作手順書	文書管理
<p>FBs（ファンクション・ブロック）を使えば仕様書作成の手間が省ける</p> 																
3	構成設定していないソフトウェア	PLCのファームウェア	◎	◎	◎	◎	△	—	△	—	◎	—	◎	△	◎	◎
4	構成設定したソフトウェア	SCADA, DCS, IEC 61131-3 (FBD), 既成のFBs	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎	△	◎	○	◎	◎	◎
5	カスタムソフトウェア	ラダー言語	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎

◎必須, ○望ましい, △省略可

IEC 61131-3 の基本

- ◆ PLCベンダや機種に依存したアドレス体系に、制御ソフトウェアが依存しない。

	旧来のPLC		他の機種に流用可能 IEC 61131-3 PLC		
	A社	B社	①変数(信号名)	②変数の型	③アドレス
一般メモリ	V1.8	M100	運転準備	BOOL	自動割付
	VD1	D0	風量	DWORD	自動割付
	VD2	D10	運転日	DATE	自動割付
リテイン(保持)メモリ	MD3	D100	累積運転時間	TIME	自動割付
デジタル入力	I0.0	X00	ファン始動	BOOL	%IX1.0.0
デジタル出力	Q1.7	Y01	ファンモータ	BOOL	%QX2.0.0
アナログ出力	AQ4	D1000	風量	INT	%QW3.0

- ①IEC 61131-3 では変数(信号名)でのプログラミングが基本。
- ②変数にはデータ型も厳格に定義 → 誤りの防止
- ③入出力など、絶対アドレスが必要なもののみ、ATキーワードと%接頭符号によりアドレス指定。

- ◆ プログラムが、特定のPLCメーカーや、特定の機種に依存しないように、いわゆるシステム定義命令が、標準ファンクションブロック、標準ファンクションとして359個定義されている。

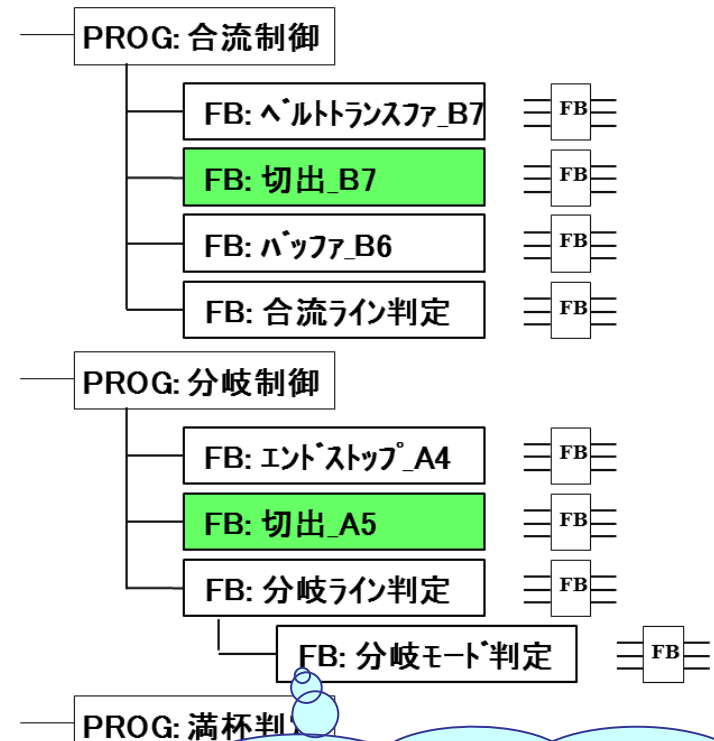
例： 加算カウンター ファンクションブロックの定義

No. ↵	説明／グラフィック表現 ↵	ファンクションブロックボディ (ST言語) ↵
↵	アップカウンタ ↵	↵
1a ↵	CTU_INT(CU, R, PV, Q, CV)又はCTU(...) ↵	↵
↵	<pre> +-----+ CTU +-----+ BOOL--->CU Q ---BOOL↵ +-----+ BOOL--- R ↵ +-----+ INT--- PV CV ---INT↵ +-----+ 次のグラフィック表現でもよい。↵ +-----+ CTU_INT +-----+ BOOL--->CU Q ---BOOL↵ +-----+ BOOL--- R ↵ +-----+ INT--- PV CV ---INT↵ +-----+ </pre>	<pre> VAR_INPUT CU: BOOL; R_EDGE; ...↵ /*データ型 R_EDGE によって内部的にエッジが検出される。*/↵ ↵ IF R ↵ THEN CV :=0;↵ ELSIF CU AND (CV < PVmax)↵ THEN ↵ CV :=CV+1;↵ END_IF;↵ Q :=(CV >=PV);↵ </pre>
1b ↵	CTU DINT PV CV DINT ↵	1a 参照 ↵

旧来：巻物ラダー回路のブツ切り



IEC: POUを用いた階層構造化



POU (プログラム構成単位)

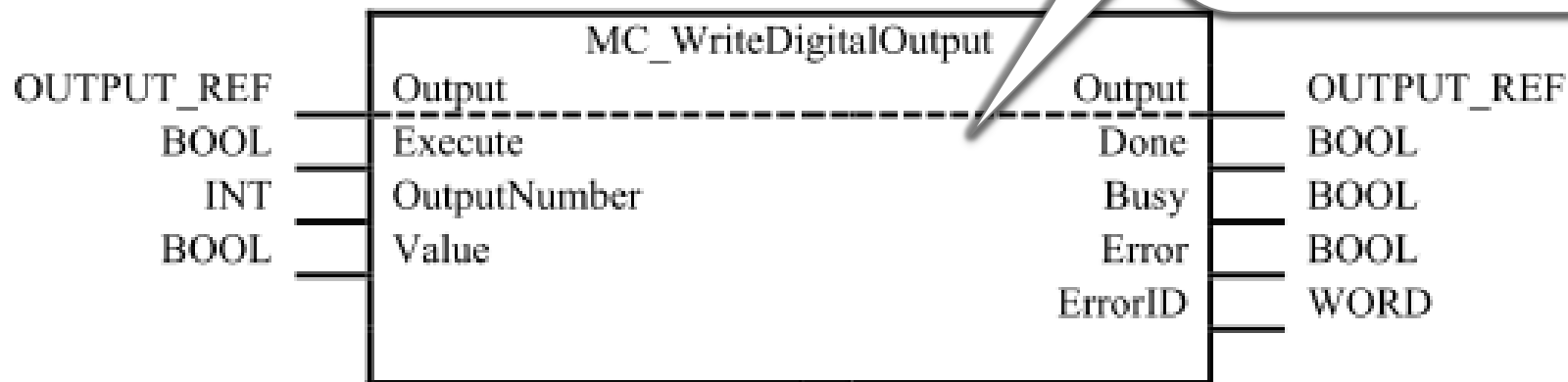
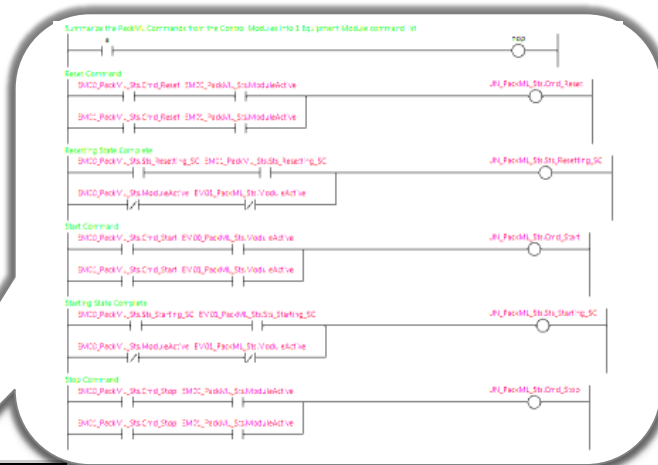
POU(プログラム構成単位) とは、

- プログラム
- ファンクションブロック(FB)
- ファンクション (FUN)

の総称。(※第3版ではPOUの1つに“クラス”も追加)

名称と 入力/出力となる変数が 明確に定義され、
内部のロジックは外部から隠されている。

内部ロジック



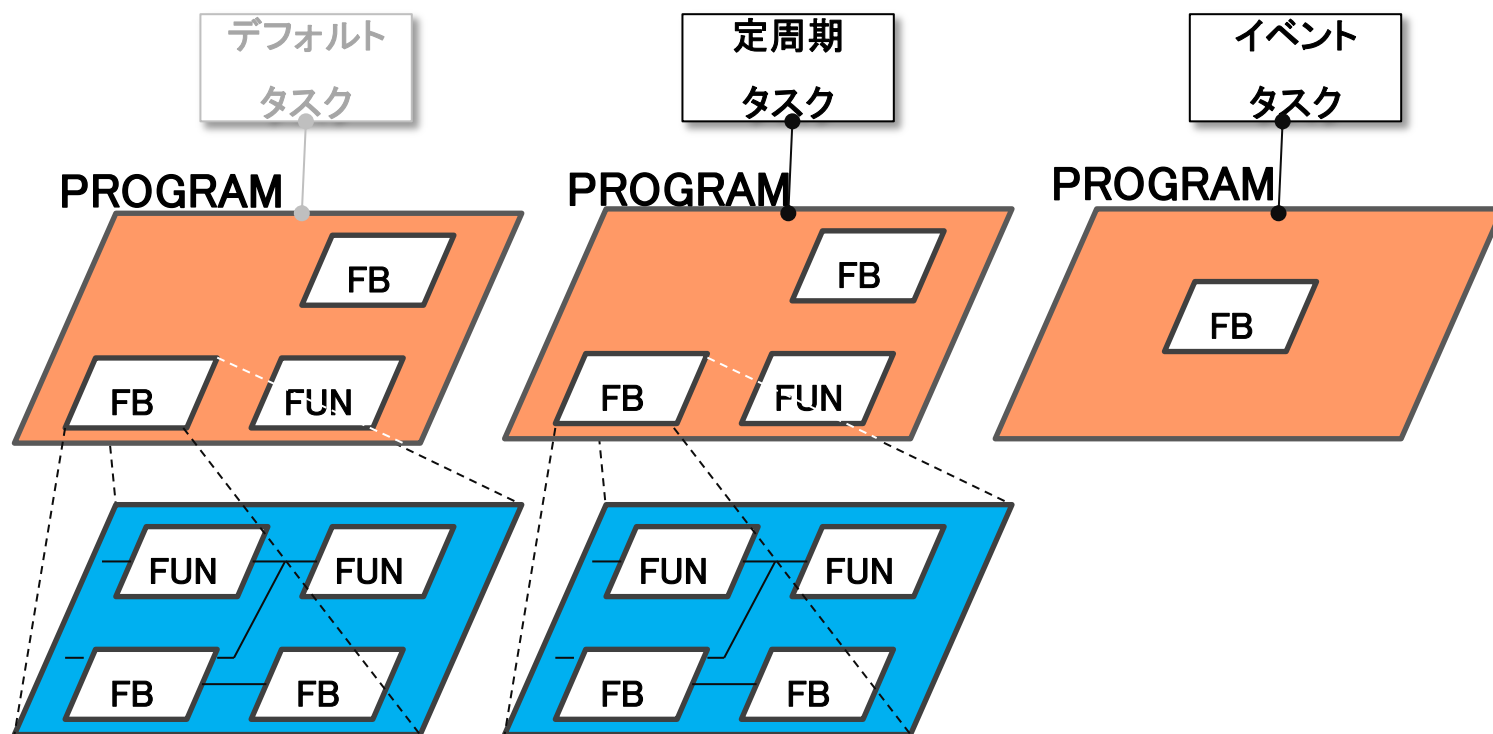
モーション制御ファンクションブロックの例

POU (プログラム構成単位)

IEC 61131-3 プロジェクトは、POUを組み立てることで構成される。

プログラムは、タスクと関連づけられて実行される。

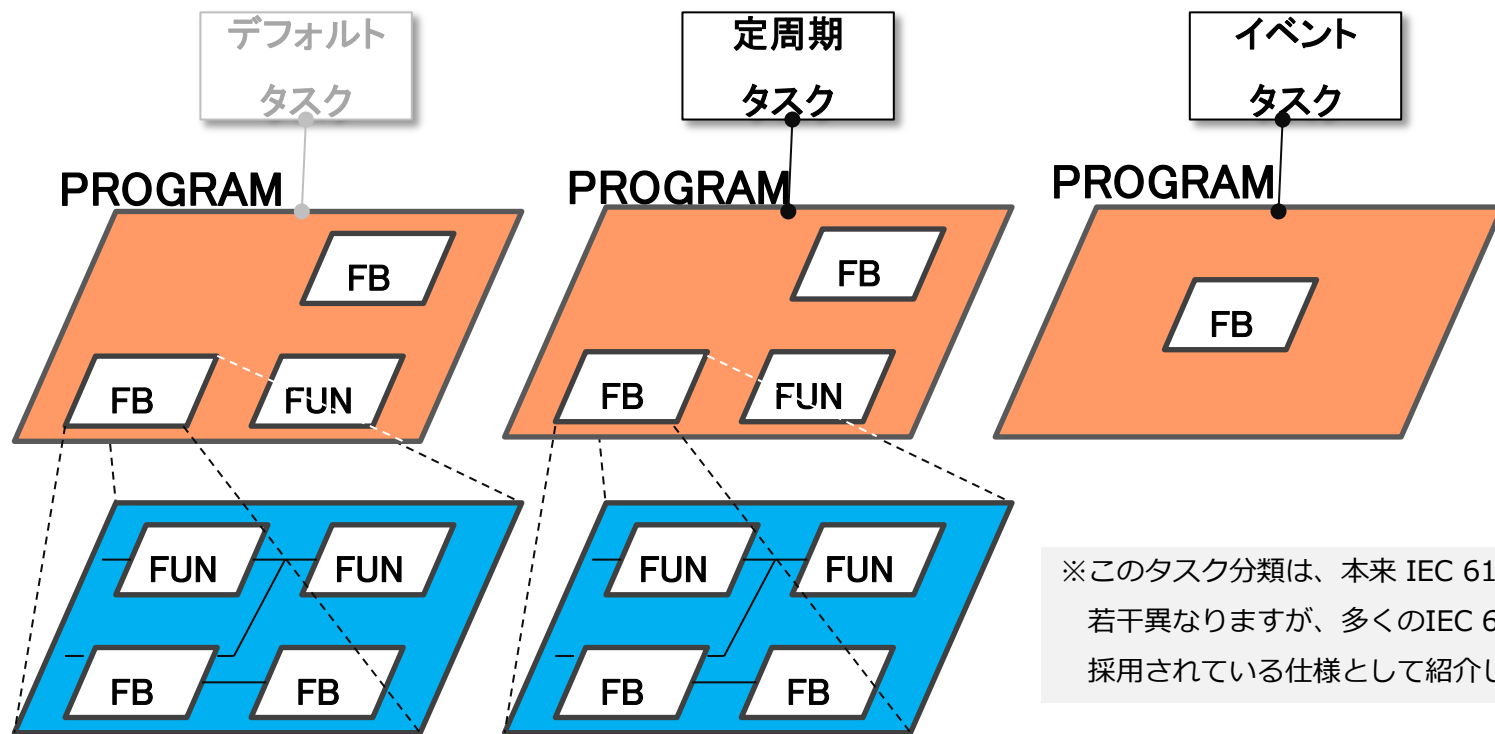
ファンクションブロック(FB)とファンクション(FUN)は、プログラムや他のFB, FUNから呼ばれることで実行される。



イベントタスク：指定したBOOL型グローバル変数が“TRUE”に変化したときに
1回だけ 実行される。

定周期タスク：指定した周期で繰り返し実行される。

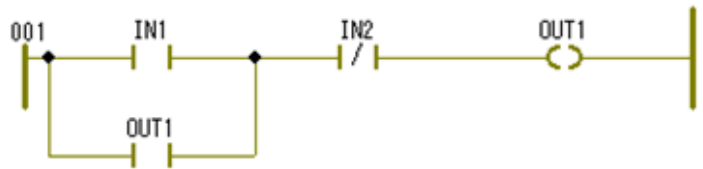
デフォルトタスク：最低優先度で (定周期タスクやイベントタスクの実行の邪魔を
しないように)周期不定で繰り返し実行される。



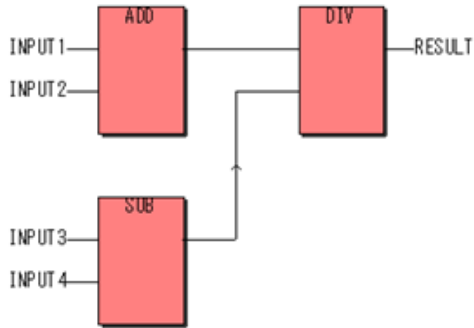
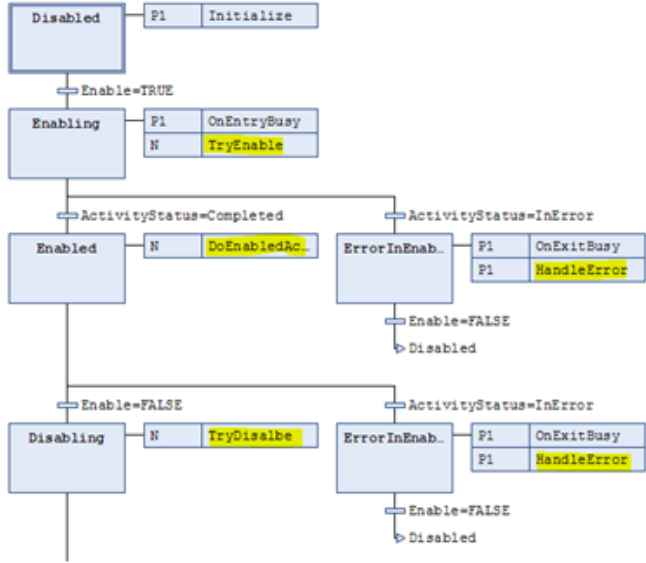
※このタスク分類は、本来 IEC 61131-3 標準仕様とは若干異なりますが、多くのIEC 61131-3 準拠PLCに採用されている仕様として紹介しています。

5つのPOU内部ロジック記述方法 (1/2)

実装する処理や好みに合わせて、POUごとに処理の記述方法を選択できる。

言語	特徴	選択指針
LD (ラダーダイアグラム) 	リレー回路図を仮想的に表現	PLCに慣れ親しんだ方に。 インタロック回路の表現に。
IL (インストラクション・リスト) <pre>LD IN1 OR OUT1 ANDN IN2 ST OUT1</pre>	アセンブラ的なプリミティブなテキスト言語	高速度処理が必要な箇所に。 第3版改訂からILは非推奨になりました。
ST (ストラクチュアド・テキスト) <pre>Total := 0.0; FOR n := 1 TO 3 DO Total := Total + Height[n]; END_FOR;</pre>	分岐とループ処理をサポートした、Pascal言語に似たテキスト言語	パソコンでの汎用言語に慣れ親しんだ方に。 算術演算や複雑なデータ処理に向く。

5つのPOU内部ロジック記述方法(2/2)

言語	特徴	選択指針
<p>FBD (ファンクションブロック・ダイアグラム)</p> 	<p>信号やデータの流を表現したグラフィカル言語</p>	<p>DCSに慣れ親しんだ方に。計装、ループバックなどの連続制御など、データフローを明確にしたい処理に向く。</p>
<p>SFC (シーケンシャル・ファンクション・チャート)</p> 	<p>処理シーケンスをグラフィカルに記述する表記方法</p>	<p>条件分岐を含む工程歩進や、状態遷移の記述に適する。</p>

“IEC 61131-3 準拠”といっても、準拠度合は各PLC製品ごとに異なります。

- IEC 61131-3 の言語要素は細かく**894 項目**定義されている。
- PLC製品がどの項目に対応しているかを公開していれば、**全ての項目に対応していなくても“IEC 61131-3 準拠”PLCであるということが出来る。**
- 実際に894項目中どれだけに対応できているかは、**各PLCメーカーが公開している適合宣言表を確認することが必要。**

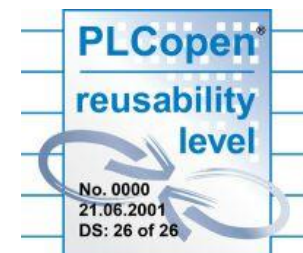
Table No.	Feature No.	Feature name	Example / Explanation
908	71	Operators of the ST language	
928	72	ST language statements	
945	73	Graphic execution control elements	
953	74	Power rails and link elements	
958	75	Contacts	
959	75	1 Normally open contact	*** -- --
960	75	2 Normally closed contact	*** -- / --
961	75	3 Positive transition-sensing contact	*** -- P --
962	75	4 Negative transition-sensing contact	*** -- N --
963	75	5a Compare contact (typed)	
964	75	5b Compare contact (overloaded)	
965	76	Coils	
966	76	1 Momentary coil	*** -- () --
967	76	2 Momentary negated coil	*** -- (/) --
968	76	3 Set (latch) coil	*** -- (S) --
969	76	4 Reset (unlatch) coil	*** -- (R) --
970	76	5 Positive transition-sensing coil	*** -- (P) --
971	76	6 Negative transition-sensing coil	*** -- (N) --
972		The end of compliance list	

PLCopenによるPLC認証

「IEC 61131-3 準拠宣言」は、PLCメーカーが自ら宣言するものですが、
それに加え**PLCopenでは、第3者機関によるテストに基づくIEC 61131-3
準拠性の認証**を行っています。

3種類の認証レベルが定義されており、レベルに応じたロゴマークの使用が
PLCメーカーに認められます。

- **Reusability (FB再利用レベル)**
- **Conformity Level (準拠レベル)**
- **Base Level (基本レベル)**

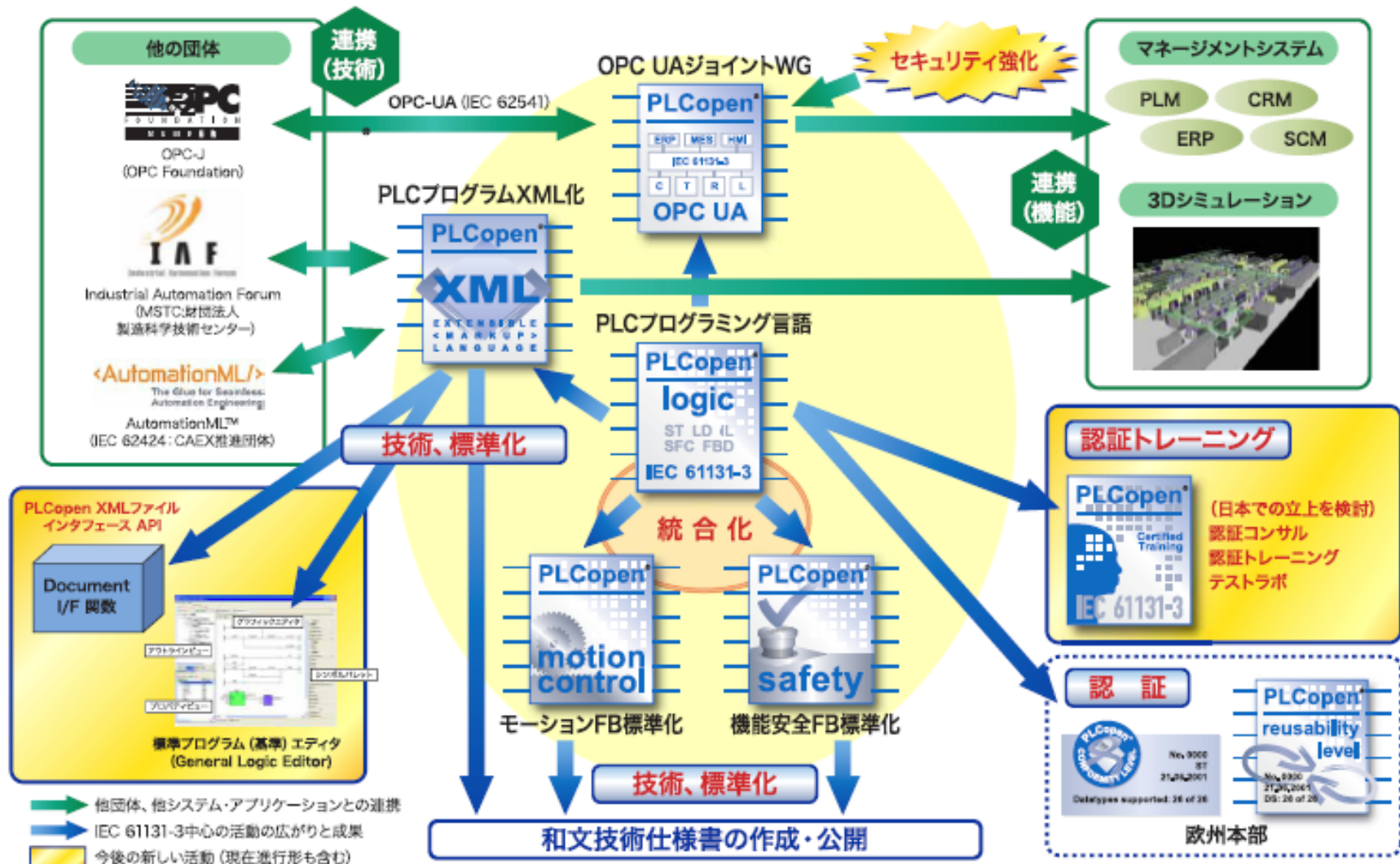




最新技術動向

— IEC 61131-3に関連する標準仕様 —



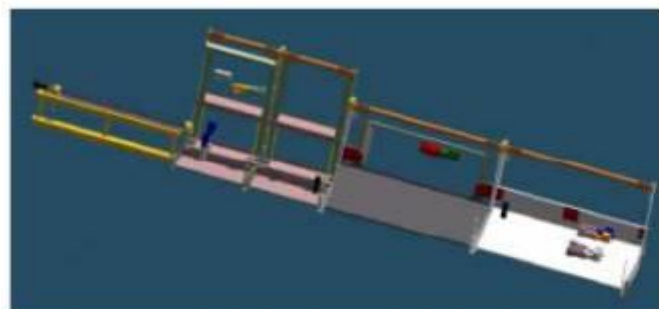




サーボ、インバータの軸の動作制御を行う

モーション制御ファンクションブロック

◆使用頻度の高い動作を標準FBとして規定



Major part count reduction

■ Pulleys	- 45 to 0
■ Belts	- 15 to 0
■ Drive sprockets	- 15 to 0
■ Spline shafts	- 2 to 0
■ Gearboxes	- 16 to 10
■ Motors	- 1 to 10
■ Bearings	- 18 to 3
■ Line shafts-	6 to 0
Total	- 118 to 23
	(81% reduction)

部品点数は減ったが、ソフト開発にシワ寄せが...



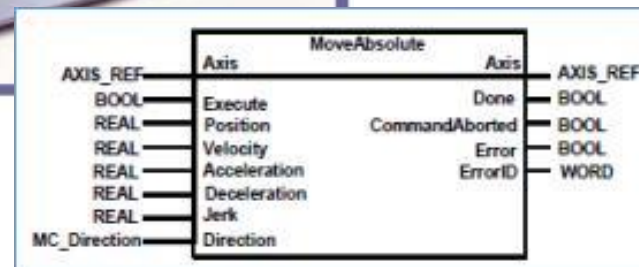
Traditional Mechanical Design



Servo Drive Design

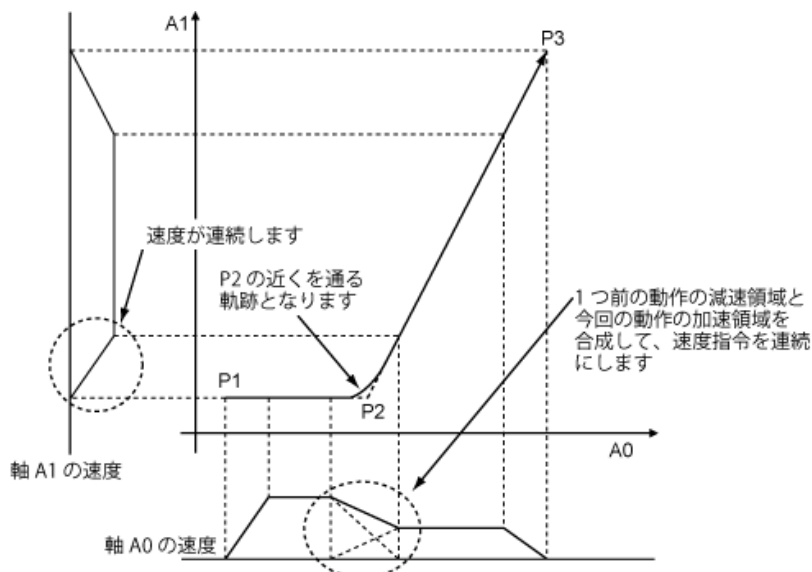
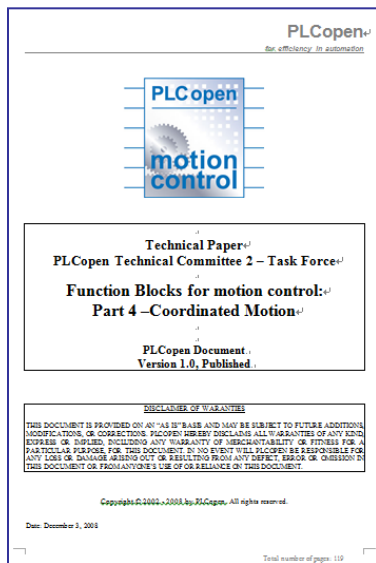


Faster – Better – Cheaper!
Software instead of Hardware



モーション制御 FB②

◆例：多軸補間動作



引用:

日本包装機械工業会セミナー2012

BlendingNext	_eMC_BUFFER_MODE	_mcBlendingNext	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TMCornerSuperimpose	_eMC_TRANSITION_MODE	_mcTMCornerSuperimposed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 A地点→B地点

Move2
MC_MoveLinear

MC_Group000

Position2
400000.0

Velocity
1000000.0

Acceleration
1000000.0

Deceleration
1000000.0

Jerk
変数を入力

CoordSystem
変数を入力

BufferMode
変数を入力

TransitionMode
変数を入力

MoveMode
変数を入力

MC_Group000

Done

Busy
変数を入力

Active
変数を入力

CommandAborted
変数を入力

Error
変数を入力

ErrorID
変数を入力

Move3
MC_MoveLinear

MC_Group000

Position3
400000.0

Velocity
1000000.0

Acceleration
1000000.0

Deceleration
1000000.0

Jerk
変数を入力

CoordSystem
変数を入力

BlendingNext
変数を入力

TMCornerSuperimpose
変数を入力

BufferMode
変数を入力

TransitionMode
変数を入力

MoveMode
変数を入力

MC_Group000

Done

Busy
変数を入力

Active
変数を入力

CommandAborted
変数を入力

Error
変数を入力

ErrorID
変数を入力

P1

P2

P3

P_On

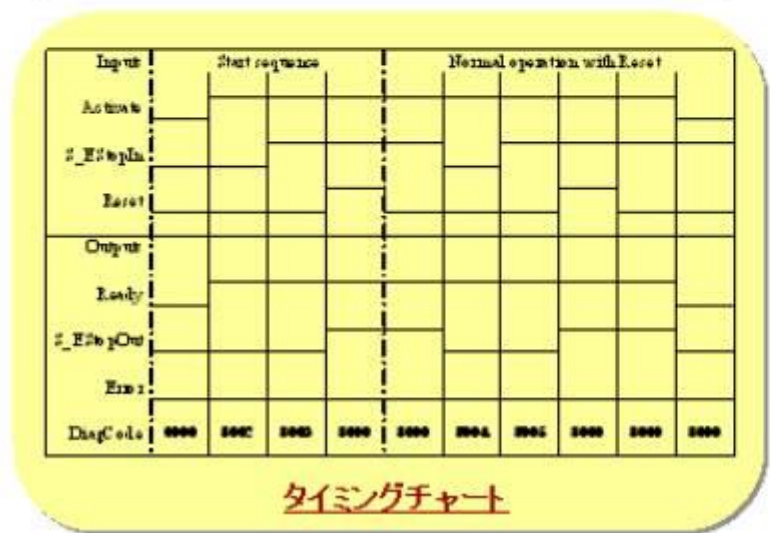


安全コントローラでのセーフティ回路記述用

セーフティ ファンクションブロック

◆ 技術仕様書の発行

- 20種類のFBを定義



PLCopen
for efficiency in automation

PLCopen - Technical Committee 5

Safety Software

Technical Specification

Part 1: Concepts and Function Blocks

Version 1.0 - Official Release

DISCLAIMER OF WARRANTIES

THIS DOCUMENT IS PROVIDED ON AN "AS IS" BASIS AND MAY BE SUBJECT TO FUTURE ADDITIONS, MODIFICATIONS OR CORRECTIONS. PLCOPEN HEREBY DISCLAIMS ALL WARRANTIES OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR SUITABILITY FOR A PARTICULAR PURPOSE. FOR THIS DOCUMENT, UNDER NO CIRCUMSTANCES WILL PLCOPEN BE RESPONSIBLE FOR ANY LOSS OR DAMAGE ARISING OR RESULTING FROM ANY DEFECT, ERROR OR OMISSION IN THIS DOCUMENT OR FROM ANY USE OF OR RELIANCE ON THIS DOCUMENT.

Copyright © 2005 - 2006 by PLCopen. All rights reserved.

Date: Jan 31, 2006

Total number of pages: 149



2013~

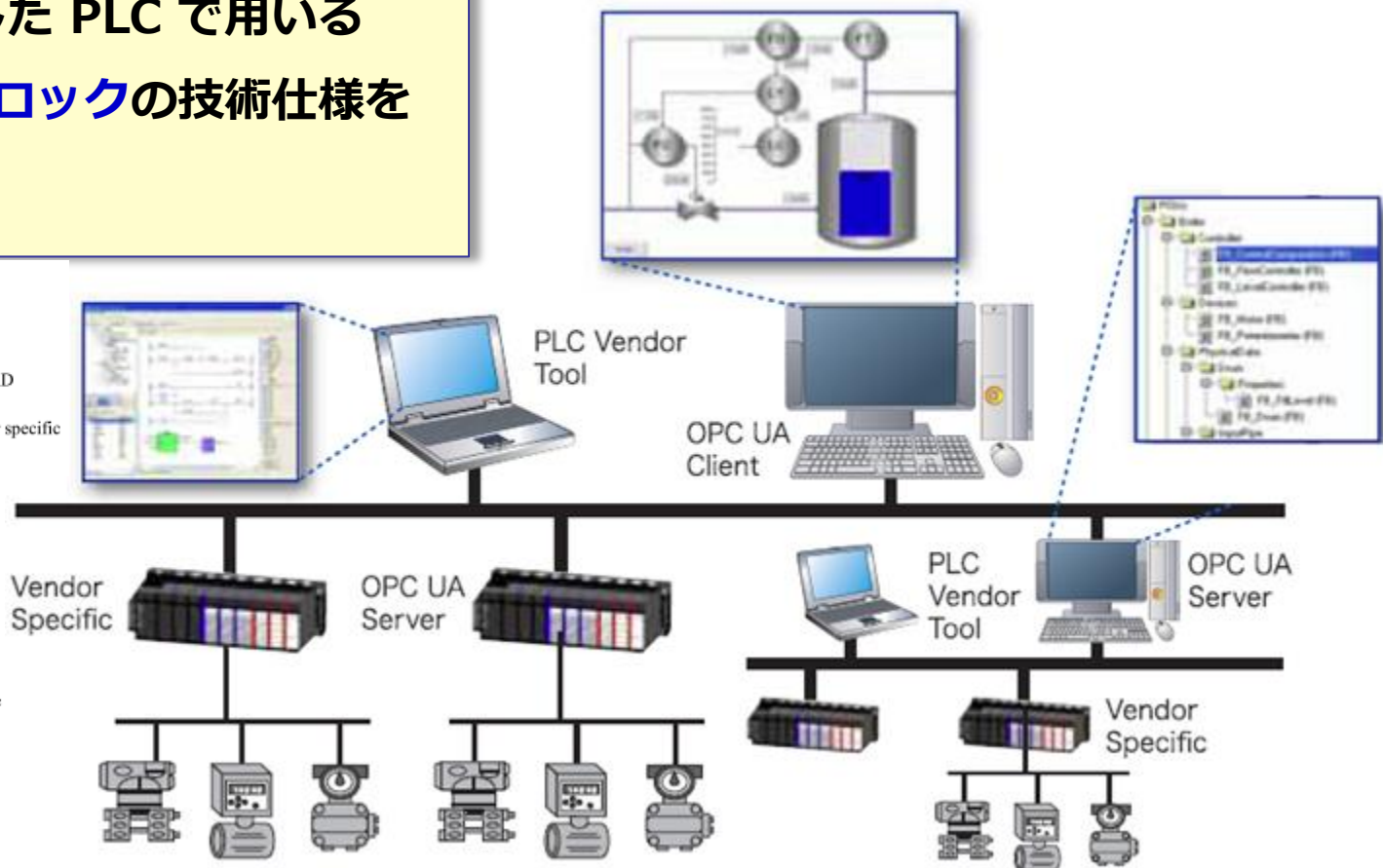
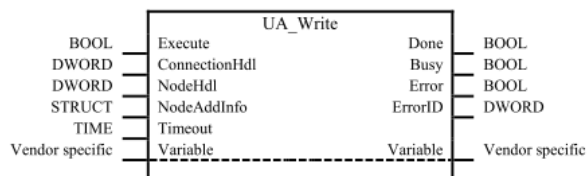
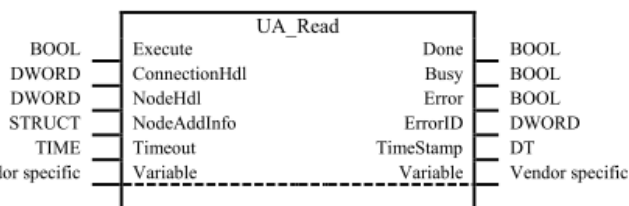
Industry4.0デファクト通信仕様 OPC UA (IEC 62541)

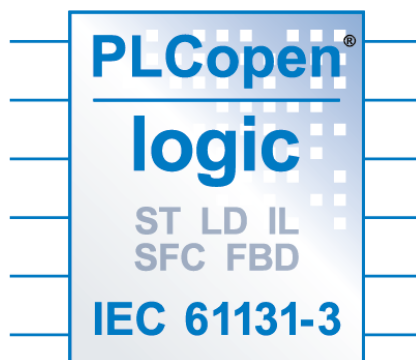
OPC UA通信ファンクションブロック

OPC UA 通信ファンクションブロック

高度なセキュリティに対応し、製造フロアのみならずMESやERP領域にも適用可能な Industry4.0の基盤通信プロトコルとして注目される **OPC UA (IEC 62541)**。

OPC-UA通信に対応した PLC で用いる
通信ファンクションブロックの技術仕様を
リリース。





2015~

PLCopen 推奨

**IEC 61131-3 コーディング規約
(作成中)**

独自の実装規約を規定できていない
中小規模ユーザやIEC 61131-3ビギナー
に対して、PLCopen推奨コーディング規約
を示し、効率的な IEC 61131-3プログラ
ミングの教材とする予定。
(強制するものではなく、あくまで参考)

現在、PLCopen欧州本部でドラフト版レ
ビュー中。日本語版リリースは今後検討。

PLCopen Software Construction Guidelines

Home Community Service Sitemap Recent Site Activity

Software Construction Guidelines >

Coding Guidelines

Introduction

- Table of naming rules:

Subpage Listing

- Coding Practice**
 - [A global variable may be written only by one POU](#)
 - [Access to a member should be by name](#)
 - [All code should be used](#)
 - [All variables should be initialized](#)
 - [An object should not be assigned to an overlapping object](#)
 - [Applications Must Be Well Designed](#)
 - [Avoid deprecated features](#)
 - [Avoid multiple writes from multiple tasks](#)
 - [Data types conversion shall be explicit](#)
 - [Do not declare variables that are not used](#)
 - [Error information should be tested](#)
 - [Floating point comparison](#)
 - [Function block instances should be called only once](#)
 - [Limit the complexity of POU-Code](#)
 - [Manage synchronization among tasks](#)
 - [Physical outputs shall be written once](#)
 - [POUs shall not call themselves](#)
 - [POUs should have a single point of exit](#)
 - [Select Appropriate Data Type](#)
 - [Tasks Shall Only Call Program POUs](#)
 - [Usage of parameters should match their mode](#)
 - [Use parenthesis to explicitly express operation precedence](#)
- Comments Rules**
 - [All elements should be commented](#)
 - [Avoid nested comments](#)

case/domain1

例：命名ルール - 大文字小文字の使い分け

内容：

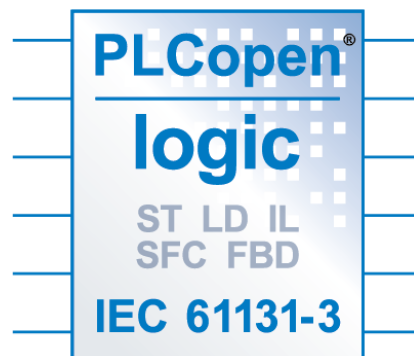
プロジェクトで使用する識別子ごとに
大文字小文字の使い方を統一すること

推奨ルール：

- 定数定義名、ユーザ定義データ型名、
言語仕様が定めるキーワードの表記は、
UPPER_SNAKE_CASE (すべて大文字
にし、アンダースコア"_"で単語を区切る)
- その他の識別子名(変数名、型名)は、
UpperCamelCase (単語の先頭を大文字
にして残りは小文字)とする。

The screenshot shows the PLCopen Software Construction Guidelines website. The page title is "Define the use of case (capitals)". The content includes:

- Identifier:** Rule 5
- Name:** Define the use of case e.g. capitals
- Importance (high, medium, low):** high
- Targeted languages:** Ladder, Structured Text, Sequential Function Chart, Function Block Diagram
- References:**
 - IEC 6-1131-3 6.1.2
 - MISRA-C_2004 1.4
 - GNU 5.4
 - Java section 9
 - Wikipedia CamelCase
- Description:** The use of capital letters in object names should be clear and consistent across the project. Options are (not limited to):
 - alllowercase
 - underscore_separated (also known as lower_snake_case)
 - lowerCamelCase
 - UpperCamelCase (also known as PascalForm)
 - ALLUPPERCASE or CAPITALIZED
 - UPPER_SNAKE_CASE
 - OTHER_style
- Guideline:** Use the same capitalization for every object instance, even if the tool/compiler doesn't mandate it. The following guidelines are proposed:
 - Use UPPER_SNAKE_CASE for CONSTANTS and user defined datatypes and keywords (like BOOL, FOR, TYPE and END_TYPE).
 - Use UpperCamelCase for all other multi-word items
- Reasoning:** Case is not always significant to the tool or compiler but for readability purpose it should be consistent. Since in the IEC 61131-3 standard all identifiers are case insensitive it does not affect the portability.



2013~

2013年の言語仕様改訂で導入された、言語機能拡張

IEC 61131-3 第3版改訂

● オブジェクト指向拡張

“名前空間”, “メソッド”, “インタフェース”, “継承”といったオブジェクト指向言語要素の追加が行われた。

これらは、制御ソフトウェアの**高度な**

ライブラリ化を行うのに有効であり、

今後、各PLCベンダからこれらの機能を利用した便利なライブラリが提供されることが期待される。

● 第3版では、これまでの**第2版との後方互換性を保証**している。

第2版の仕様で書かれたプログラムは、第3版に対応したコントローラでも同じように動く。第3版の新しい言語機能を覚えて使うことは必須ではない。

IEC 61131-3 Ed.3 での追加項目を列挙すると、以下の通り。

- **オブジェクト指向拡張**
 - ・ クラス (CLASS) とメソッド (METHOD) の導入
 - ・ インタフェース (INTERFACE) とPOUによるその実装 (IMPLEMENTS) の導入
 - ・ 継承 (EXENDS) によるボディとメソッドのオーバーライド (OVERRIDE) の導入
 - ・ ファンクションブロックのオブジェクト指向拡張
- **名前空間 (NAMESPACE) とアクセス限定子 INTERNALの追加**
- **標準データ型の追加**
 - ・ 64ビット精度時間型 (LTIME, LTOD, LDT)、文字型 (CHAR, WCHAR) 追加
 - ・ 上記追加に伴う総称データ型 (ANY_DURATION, ANY_CHARS, ANY_CHAR) の追加
- **標準ファンクション/ファンクションブロックの追加**
 - ・ 追加されたデータ型を扱うファンクション群
 - ・ 型指定TRUNC命令, エンディアン変換命令, データ正当性確認命令, 三角関数ATAN2 など
- **ユーザ定義データ型に対する拡張**
 - ・ 参照型の導入 (型情報つきポインタ、算術演算は禁止)
 - ・ 入/出力変数において可変長配列型が利用可能に
 - ・ 列挙型の列挙子に基本データ型と値を指定できるように拡張
 - ・ 構造体型メンバに対する先頭からの相対アドレス指定 (重複指定も可)
 - ・ ANY_BIT型変数へのドット"."を用いた部分アクセス記法の追加
- **その他のもろもろの拡張**
 - ・ コメント表記方法の拡張 (//, /* */, コメントの入れ子の許容)
 - ・ ラダーにおける比較接点の追加
 - ・ ストラクチュアドテキスト (ST) におけるCONTINUE文の追加
 - ・ 戻り値のないファンクションの許容
 - ・ POUの再呼び出しが禁止ではなくベンダ実装依存に変更
 - ・ 代入に伴う暗黙型変換/明示的型変換ルールの明確化



IEC 61131-3 プロジェクトの 標準フォーマット

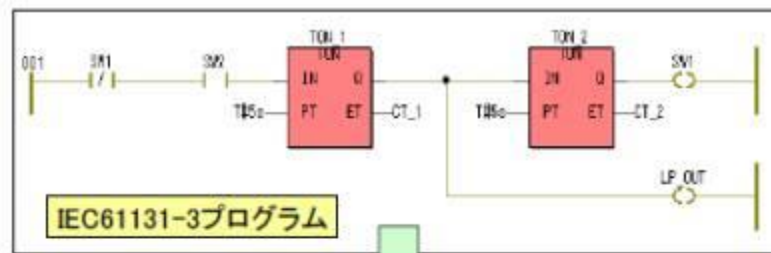
PLCOPEN XML (IEC 61131-10)

2016~

◆ IEC 61131-3 プログラムソースコードの共通フォーマットを規定

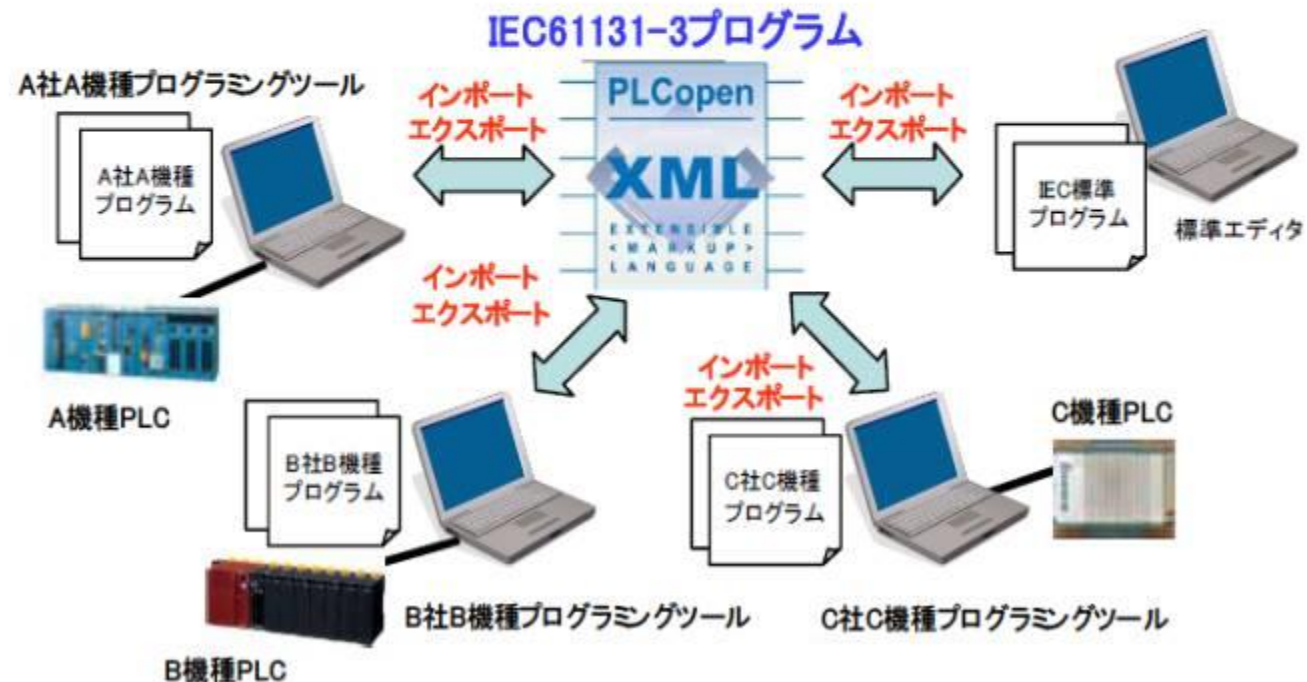


- IEC61131-3で定義されたソフトウェア構造やプログラム内容をXML形式で記述
- XML Schema により定義
- グラフィック言語に対応
- ソースコードの共通フォーマット



◆ 異機種PLC間でソースプログラムの交換が可能

PLCメーカー数社が、PLCopen XMLを経由して、IEC61131-3準拠の異メーカー・異機種PLC間でのLD/FBDプログラムの交換試行に成功（2004年～2006年）



■ PLCopen Japanのユーザ会員サイト(登録無料)よりダウンロード

はじめてのIEC 61131-3

現在の工業用制御システムは、そのほとんどがPLCシステムによって構成されています。

PLCopen Japanは、PLCの国内最大のユーザ団体である社団法人日本配電制御システム工業会（JSIA）と共同で、制御システムメーカーの技術課題の調査とその解決策についての共同研究を2006年秋から実施し、その成果を共同研究報告書「やさしい国際標準PLC -制御システムの技術的課題解決のために-」として2008年12月に出版（完売）しました。

PLCopen Japanでは「やさしい国際標準PLC」の内容を加筆・再編集しました。


 はじめてのIEC 61131-3_DL版[5.4MB]



はじめてのST言語

PLCopen Japanでは、IEC 61131-3の普及を推進する中で情報処理に向く構造化テキスト言語であるST言語に焦点を当て、分かり易く解説した「はじめてのST言語」を執筆しました。

サンプルプログラムが充実していることや、習得レベルに応じて学習を進められるなど、大変実用的なテキストに仕上がっております。

 はじめてのST言語[19.6MB]



■ 国内初！ PLCopen®認定トレーニングコース



PLCopen®認定コース

IEC 61131-3導入

〈NJシリーズで国際標準規格を学ぼう〉

受講日数

1日間

IEC 61131-3規格の概要に加え、標準ファンクションブロック、モーションファンクションブロックを活用した機械制御が体験できます。

受講に必要な知識

「コントローラ基礎1(I/O制御編)」修了または同等レベル、もしくはコントローラの知識があり使用経験者

使用機材

マシンオートメーションコントローラ NJシリーズ、プログラミングツール (Sysmac Studio)、ACサーボモータ、ドライバ (G5シリーズEtherCAT通信内蔵タイプ)

内容

- | | |
|--|-------------------------|
| 1 IEC 61131-3 (JIS B 3503)・PLCopen®の概要 | 5 ファンクションとファンクションブロック |
| 2 ソフトウェア設計に必要な知識 | 6 モーションファンクションブロック実習 |
| 3 IEC 61131-3準拠のロジックプログラミング | 7 セーフティファンクションブロック紹介 3h |
| 4 STプログラミング概要 3h | |



※旧「インテグレーション1」の内容と重複します。該当コースをご受講済みの方は、あらかじめご了承ください。

eラーニングで部分的な学習ができます。「Sysmacオートメーションプラットフォーム導入編」/「NJシリーズ入門編」/「Sysmac Studio操作編」



国際標準PLCを利用する意義は、

- 制御ソフトウェアの再利用性が高く、エンジニアリングコストの低下が期待できる。
- PLCソフトウェアやPLCソフトウェア技術者が特定のPLCメーカーに依存せずに済む。
- 法令や各種規格への対応が容易になる。
- 標準フォーマットで、各種上位ツール（CADなど）との連携が容易になる。

ご清聴ありがとうございました。



<http://www.plcopen-japan.jp/>

PLCopen[®] is a registered trademark owned by the association PLCopen, as well as the PLCopen logos